

(その1 地区内交通事故と周辺街路パターンについて)

愛媛大学工学部 正員 ○藤目節夫

愛媛大学工学部 正員 安山信雄

ダイワハウス(株) 正員 井下敏行

1. まえがき

従来交通事故に関する研究は種々なされているが、それらはたとえば幹線街路間の相対的な危険度の評価であったり、あるいはまた都市間のそれぞれ、我々の日常生活圏において重要な役割を果たす地区内街路上での交通事故に対する研究はあまりなされていない。本来地区内街路はその地域にODを持つ交通が使用すべき性格のものであるが、日本においては街路のランク付けが明確になされていないがために、近年の交通量の激増に伴ない幹線街路が渋滞をきたすとこれら幹線街路上の交通が地区内街路に侵入し、その地域の居住環境を著しく悪化させる結果となっている。本研究はこのように点に着目し、住居地域内の地区内街路上で発生した事故とその地域を取り囲む幹線街路の形態との相関性に対して考察を行なったものである。

2. 地区内交通事故と周辺街路パターン

松山市の住宅地区を幹線街路(国道、県道、主要市道)によってゾーンニングを行ない27の地域に分けた。これらのゾーンに対して周辺街路のパターン、地区内街路総延長、ならびに昭和45年、46年の2年間に地区内街路上で発生した交通事故数を各ゾーン別に集計した。その結果を表1に示す。

3. 解析の方法

地区内交通事故と周辺街路パターンとの間の相関性を検討するために、以下に示す2つの方法を用いて解析を行なった。

1つは事故数に対しては管理限界の考え方をを用いて27のゾーンを3つに分類し、周辺街路パターンについても同様にその危険度によって3つに分類し、これら3つの程度の対応を示すかを考察した。今1つはスピアマンの順位相関係数を用いて事故率と周辺街路パターンの危険度がどの程度の相関を示すかについて考察を行なった。前者についての基礎的理論について考えてみよう。今、“交通事故はランダムに、しかも独立に生じ、その分布はポアソン分布に従う。”と仮定してやり、 $\lambda = \lambda \cdot m$ (λ = 平均事故率、 m = 道路延長)を平均事故数とし、イエーツの補正を施してポアソン分布を正規分布に近似してやると、その標準単位は

$u = (x - \lambda \pm \frac{1}{2}) / \sqrt{\lambda}$ となる。危険度 α のものを $\pm w$ とすると UCL, LCL は次式で示される。

$$UCL = \lambda + w\sqrt{\lambda} + \frac{1}{2}, \quad LCL = \lambda - w\sqrt{\lambda} - \frac{1}{2} \quad \text{--- (1)}$$

(1) 式を m で割って事故率に対する信頼限界を求めると、

$$UCL = \lambda + w\sqrt{\lambda/m} + \frac{1}{2m}, \quad LCL = \lambda - w\sqrt{\lambda/m} - \frac{1}{2m} \quad \text{--- (2)} \quad \text{となる。}$$

(2) 式で求められる UCL, LCL を27のゾーンそれぞれに対して算出し、これをもとに27のゾーン

ゾーンNO	事故数	街路パターン	道路延長
1	9	国・市・市	4.91
2	14	国・県・市・市	6.50
3	0	県・市・市	2.36
4	7	県・市・市・市	5.62
5	2	国・県・市・市	2.78
6	31	国・県・市・市	5.62
7	4	国・市・市・市	1.11
8	10	国・市・市・市	2.26
9	4	市・市・市・市	2.58
10	27	県・市・市・市	12.37
11	10	県・市・市・市	2.91
12	27	国・県・市・市	3.57
13	2	国・市・市・市	0.98
14	19	国・市・市・市	3.75
15	43	県・市・市・市	21.80
16	13	国・国・市・市	2.32
17	4	国・市・市・市	0.97
18	2	国・市・市・市	0.44
19	3	国・市・市	0.76
20	128	国・県・市	20.82
21	10	国・県・市・市	1.63
22	34	国・国・市・市	3.22
23	19	国・県・市・市	4.64
24	5	国・市・市	2.18
25	86	国・国・市・市	27.72
26	38	国・市・市・市	15.84
27	12	県・市	9.12

を以下に示す基準によって3つに分類を行なった。

$\lambda_i > UCL(u) \Rightarrow$ ランクⅠ, $UCL(u) > \lambda_i > LCL(u) \Rightarrow$ ランクⅡ, $\lambda_i < LCL(u) \Rightarrow$ ランクⅢ
ただし λ_i は i ゾーンの事故率, $UCL(u)$, $LCL(u)$ はそれぞれ i ゾーンの UCL , LCL を表わす。

また周辺街路パターンによっても27のゾーンを危険度を考慮して以下に示す基準によって3つに分類した。

国道2本or国道1本県道2本以上 $\Rightarrow$ パターンA,

国道1本 $\Rightarrow$ パターンB, 国道0 $\Rightarrow$ パターンC

これら2つの分類について考えると、基本的にはランクⅠはパターンAに、ランクⅡはパターンBに、ランクⅢはパターンCに対応するものと考えられる。次にスピアマンの順位相関係数について簡単に説明してみよう。今各個体が正確な測定をすることができないうで、その順序だけが求められている場合、スピアマンの考案した順位相関係数は、 N 個の対 X, Y を別々に順序づけて次の公式で求められる。
$$\rho = 1 - 6 \sum d^2 / N(N^2 - 1)$$

ここに d は X, Y の1組の対の順序の差を表わす。なお ρ の検定については $N \geq 9$ の時には相関係数の場合と同様に

$$t = \rho \sqrt{(N-2) / (1-\rho^2)}$$

が自由度 $n = N - 2$ の t -分布を利用することを利用する。

4. 結果とその考察

各ゾーンに対して UCL, LCL , 危険度ランク, 街路パターンを求めてやると表2のようになる。事故率と街路パターンの対応をわかりやすく表示したものが表3である。これを見ると、ランクⅠに対してパターンC, ランクⅡに対してパターンAにはゾーンが入っておらず、当初仮定した位置に入るゾーン数は27のうち15であった。なおこれに対するスピアマンの順位相関係数は $\rho = 0.784$ とかなり高い値が求められた。 ρ の検定に対するもの値は、 $t = 6.315 (> t_{0.01} = 2.787)$ となり1%以下の有意水準で仮説が棄却できた。以上のことより地区内街路上で発生する交通事故というものはその地域が国道等で囲まれている場合は事故率が高く逆に市道等の場合は低いという結果が求められた。このことより地区内交通事故率は周辺街路パターンとかなり相関性が高いことが推察される。

5. あとがき

以上地区内交通事故と周辺街路パターンとの相関性について論じてきたが、事故というものは本来複雑な要因が作用して発生するものであり、もによりただ単に周辺街路パターンによるのみ決定されるべきものではない。しかしながら従来やまやまとその絶対数が小なるゆえに、軽視されがちな地区内交通事故は、我々の日常生活圏内での身近な事故であり、ひいては地域の居住環境度を表わす一つの指標とも考えられるもので本質的には軽視されるべきものではない。今回の調査研究では事故率の高い地域が果して通過交通量が大なるための結果であるのかどうかという点に対しては何ら考察を加えるに至らなかったが、今後それに対する検討を加えたいと思っている。

表2

ゾーンNo	事故率	UCL	LCL	ランク	パターン
1	1.833	4.911	1.949	Ⅲ	B
2	2.154	4.706	2.154	Ⅲ	B
3	0.000	9.712	-3.052	Ⅱ	C
4	1.226	4.802	2.052	Ⅲ	C
5	2.554	7.531	-0.671	Ⅲ	B
6	5.516	4.208	2.052	Ⅰ	A
7	3.605	6.780	0.080	Ⅱ	B
8	4.098	5.591	1.269	Ⅱ	B
9	1.550	5.526	1.324	Ⅱ	C
10	2.183	3.556	2.501	Ⅲ	C
11	4.129	5.605	1.265	Ⅱ	C
12	7.563	5.187	1.673	Ⅰ	B
13	2.041	7.027	-0.167	Ⅱ	B
14	5.067	5.141	1.719	Ⅱ	B
15	1.972	4.107	3.753	Ⅲ	C
16	5.603	5.662	1.178	Ⅱ	A
17	4.124	7.048	-0.188	Ⅱ	B
18	4.545	9.173	-2.313	Ⅱ	B
19	3.947	7.573	-0.733	Ⅱ	B
20	6.148	4.24	-0.726	Ⅰ	B
21	6.125	6.131	0.727	Ⅰ	A
22	10.870	5.288	1.671	Ⅰ	A
23	4.095	4.257	1.913	Ⅱ	A
24	2.396	6.727	1.121	Ⅱ	B
25	3.102	4.028	2.832	Ⅱ	A
26	2.599	4.230	2.630	Ⅱ	B
27	1.316	4.497	2.363	Ⅲ	C

表3

	ランクⅠ	ランクⅡ	ランクⅢ
パターンA	21, 22	6, 16, 23, 25	
パターンB	12, 20	5, 7, 8, 13, 14, 17, 18, 19, 24	1, 2, 26
パターンC		3, 9, 11	4, 10, 15, 27